

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開昭 6 1 - 1 0 8 0 6

(43) 公開日 昭和 61 年 (1986) 1 月 18 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B	3/12			
// H 0 1 P	7/10			

審査請求 \*

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願昭 59 - 129955

(22) 出願日 昭和 59 年 (1984) 6 月 26 日

(71) 出願人 999999999

アルプス電気株式会社

\*

(72) 発明者 \*

\*

(54) 【発明の名称】 マイクロ波用誘電体磁器材料

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

## 【特許請求の範囲】

一般式  $\text{BaTi}_{1-x}\text{O}_{3-x}$  で表わされる組成物 100 重量部に対して、約 1～25 重量部の  $\text{ZnO}$  と、約 1.5～6 重量部の  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  とを添加・混合してなることを特徴とするマイクロ波用誘電体磁器材料。

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 昭61-10806

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和61年(1986)1月18日  
H 01 B 3/12 6794-5E  
// H 01 P 7/10 6749-5J 審査請求 未請求 発明の数 1 (全 4 頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波用誘電体磁器材料

⑯ 特 願 昭59-129955

⑰ 出 願 昭59(1984)6月26日

⑱ 発 明 者 宮 浦 正 夫 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内  
⑲ 発 明 者 宮 上 恵 一 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内  
⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号  
㉑ 代 理 人 弁理士 武 田 次 郎

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロ波用誘電体磁器材料

2. 特許請求の範囲

一般式  $BaTi_{1-x}O_{3-x}$  で表わされる組成物 100重量部に対して、約1~25重量部の  $ZnO$  と、約1.5~6重量部の  $Ta_2O_5$  とを添加・混合し得ることを特徴とするマイクロ波用誘電体磁器材料。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、サテライト用レシーバーなどマイクロ波分野での応用機器において、誘電体共振器などに用いられるマイクロ波用誘電体磁器材料に関する。

〔背景技術およびその問題点〕

マイクロ波領域において、誘電体共振器を誘電体共振器などに用いることは以前より提案され、実用に供されているが、近年のマイクロ波技術の進展に伴いサテライト用レシーバー等のマイクロ波

機器における誘電体共振器の利用が、増加の一途を辿りつつある。

これら誘電体共振器などに用いられる誘電体材料としては、従来、 $BaO-TiO_2$  系磁器、該  $BaO-TiO_2$  系磁器の一部を他の元素で置換した磁器、或いは、誘電率が負の温度変化をもつ  $TiO_2$  と誘電率が正の温度変化を持つ誘電体材料とを組合わせたものが一般に使用されていたが、これらは何れも、誘電体損失が大きかったり、共振周波数の温度係数(温度安定度)が大きすぎ、且つバラツキも大きいなど、実用上問題を残していた。

そこで、出願人は特願昭55-145001号(特開昭57-069607号)において、高誘電率で、共振周波数の温度係数が小さく、且つこれをコントロール可能な誘電体磁器材料として、 $BaO-XTiO_3$  ( $3.9 \leq X \leq 4.1$ ) で表わされる組成物 100重量部に対し、1~25wt%の  $ZnO$  を添加・混合することを提案した。この先願における誘電体磁器は、マイクロ波分野におい

て使用される誘電体共振器として望まれる諸特性、即ち、比誘電率 $\epsilon_r$ が使用周波数1GHz $\pm$ 20GHzに達した30~40の高誘電率であり、また、共振周波数の温度係数 $\tau f_0$ PPM/°Cが $\pm 25$ の範囲中において小さく、且つこの温度係数値が0を中心にして自由にコントロールできるなどの利点を有する。しかしながら、この誘電体共振器は、温度ドリフトの直線性に対して、若干問題を残すものであった。

#### (発明の目的)

本発明は上記の点に鑑み成されたもので、その目的とするところは、共振周波数の温度係数が、 $-25 < \tau f_0 \text{ PPM}/^\circ\text{C} < +25$ の範囲中で、且つこれを0を中心にコントロール可能であると共に、温度ドリフトの直線性のすぐれたマイクロ波用誘電体共振器材料を提供するにある。

#### (発明の概要)

本発明者達は、種々実験・検討の結果、一般式BaTi<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub>で表わされる組成物100重量部に対して、約1~2.5重量部のZnOと、約1.5

#### 特開昭61-10806(2)

~5重量部のTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>とを添加・混合することによって、上記目的が達成可能なマイクロ波用誘電体共振器材料を見出したもので、その詳細は以下の実施例で明らかとなる。

#### (発明の実施例)

本発明者達は、主成分たるBaTi<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub>の原材料としてTiO<sub>2</sub>、BaCO<sub>3</sub>を用い、この主成分100重量部に対して、ZnOとTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>の添加量を変化させて誘電体共振器を作成した。作成に際しては、TiO<sub>2</sub>とBaCO<sub>3</sub>の重量比を固定し、ZnOとTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>の主成分に対する重量比を各組成に応じて変化させて各々正確に秤量し、これら各組成の材料を樹脂ボールを備えた遠心式ボールミルで純水を加えた湿式混合にて十分に混練する。そして、この混合物を乾燥後、空気中において1000°Cで5時間仮焼成した後、前記遠心式ボールミルにて湿式粉砕し、十分に粉砕整粒した後乾燥させ、これを圧力1500kg/cm<sup>2</sup>で直径7mm、厚さ5mmの円板に成形し、しかる後、これを空気中で10時間、1170~1250°C

で焼成した。こうして得られた誘電体共振器を直径5mm、厚さ2.8mmの円板に切出し、各組成の試料片を得た。

上記手法によって得られた各試料片を、周知のHAKKI-Colemanの測定方法によって、測定周波数13GHzで比誘電率 $\epsilon_r$ と誘電損失 $\tan \delta$ とを測定すると共に、恒温槽にて-50°C~+60°Cの範囲で上記方法によって共振周波数の温度係数 $\tau f_0$ PPM/°Cを測定した。この結果を示したのが次の表である。

また、BaTi<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub> (TiO<sub>2</sub>-61.8wt%、BaCO<sub>3</sub>-38.2wt%) 100重量部に対し、ZnOを10.0重量部に固定し、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>の添加量を変化させた時の前記温度係数 $\tau f_0$ PPM/°Cと誘電損失 $\tan \delta$ の変化を示したのが第1図である。

第2図は一般の温度ドリフト特性を示し、また本発明に係る誘電体共振器材料の温度ドリフト特性を評価するため、T=+60°Cと-50°Cの共振周波数を直線引き、この直線と最も離れた温

表

No	主成分 (重量部)		添加物 (重量部)		特 性			
	TiO <sub>2</sub>	BaCO <sub>3</sub>	ZnO	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	$\epsilon_r$	$\tan \delta$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau f_0$ (PPM/°C)	$\Delta f_0$ (MHz)
1	61.8	38.2	0	1.0	36.8	3.25	+25.3	+0.85
2	"	"	1.0	"	36.7	3.14	+19.8	+0.92
3	"	"	4.0	"	35.4	3.36	+8.9	+0.81
4	"	"	7.0	"	34.8	3.10	+2.4	+0.78
5	"	"	10.0	0	34.7	3.05	-1.0	+0.84
6	"	"	"	0.1	34.5	2.90	+0.7	+0.80
7	"	"	"	0.5	34.6	2.92	+0.7	+0.75
8	"	"	1.0	34.2	3.00	0	+0.63	
9	"	"	1.5	34.5	3.18	+1.0	+0.56	
10	"	"	2.0	34.3	3.32	+2.0	+0.37	
11	"	"	3.0	34.7	3.45	+0.5	+0.25	
12	"	"	4.0	34.9	3.65	+0.2	+0.04	
13	"	"	5.0	35.2	3.86	+0.9	-0.18	
14	"	"	6.0	35.4	3.98	+1.0	-0.33	
15	"	"	7.0	35.3	4.30	+0.8	-0.50	
16	"	"	13.0	34.0	3.00	-3.8	+0.79	
17	"	"	16.0	"	33.8	3.07	-10.9	+0.84
18	"	"	19.0	"	33.4	3.06	-15.8	+0.83
19	"	"	22.0	"	33.4	3.18	-21.4	+0.83
20	"	"	25.0	"	33.5	3.07	-23.9	+0.78
21	"	"	30.0	"	33.2	3.04	-28.8	+0.85

## 特開昭61-10806(3)

度ドリフトの曲線との間の周波数を $\Delta f_r$ とした温度ドリフト特性を第3図に示す。なおこのときの組成はBaTi<sub>1-x</sub>O<sub>x</sub> (TiO<sub>2</sub> - 61.8wt%, BaCO<sub>3</sub> - 38.2wt%) 100重量部に対してZnOを10.0重量部に固定し、TiO<sub>2</sub>の添加量を変化させたものである。更にBaTi<sub>1-x</sub>O<sub>x</sub>の100重量部に対し、TiO<sub>2</sub>を1.0重量部に固定し、ZnOの添加量を変化させた時の前記温度係数 $\tau$  f o P P M / °Cの変化を示したのが第4図である。

第1図から明らかなようにTiO<sub>2</sub>の添加量が増すにつれて $\tan \delta$ は悪くなるが、第3図に示す如くTiO<sub>2</sub>の添加により温度ドリフトの直線性が確保される。TiO<sub>2</sub>がBaTi<sub>1-x</sub>O<sub>x</sub> 100重量部に対してTiO<sub>2</sub>が4重量部程度であると温度ドリフトの直線性が最も良く、 $\Delta f_r$ をほぼ零にすることができる。一般に $\Delta f_r$ は、500 KHz以内であることが、機器の設計上好ましい。

この観点からすればTiO<sub>2</sub>が約1.5〜7重

量部の範囲で使用できるが、6重量%を超えると $\tan \delta$ が約 $4 \times 10^{-4}$ にもなるから、TiO<sub>2</sub>はBaTi<sub>1-x</sub>O<sub>x</sub> 100重量部に対して約1.5〜6重量部の範囲に規制する必要がある。

なお、一般の温度ドリフトは第2図に示すように直線ではなく曲線になっている。しかし実際には湿気などの外部条件でキャンセルされるから、温度ドリフトは直線であることが望ましい。

また第1表および第4図から明らかなように、ZnOの増減比が1重量部以下もしくは26重量部以上となると共振周波数の温度係数 $\tau$  f o P P M / °Cが極端に大きくなるが、これが約1〜26重量部の範囲内では±25内に収まり、且つその特性変化が直線性を示すので(他の材料比を固定すれば)、該温度係数を0を中心として自由にコントロールすることができる。なお、各試料片の比誘電率 $\epsilon_r$ は何れも33〜37の範囲内に収まり、この種マイクロ波用の誘電体材料として充分な高誘電率をもっている。

〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、高誘電率で、誘電損失の小さい、且つ共振周波数の温度係数がコントロール可能で、且つ温度ドリフトの直線性のすぐれたマイクロ波用誘電体素子を提供でき、その産業的価値は多大である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はTiO<sub>2</sub>の添加量を変化させた時の誘電損失 $\tan \delta$ と共振周波数の温度係数 $\tau$  f o P P M / °Cとの特性変化を示すグラフ、第2図は一般の温度ドリフト特性を示すグラフ、第3図は本発明の実施例に係る誘電体の温度ドリフト特性を示すグラフ、第4図は、ZnOの添加量を変化させた時の前記温度係数の特性変化を示すグラフである。

代理人 弁理士 武 須次郎



特開昭61-10806(4)

